

24. 9. 2004

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 9月24日
Date of Application:

出願番号 特願2003-331356
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-331356]

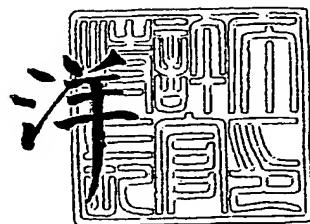
出願人 アイシン精機株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(e) OR (f)

2004年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 月



【書類名】 特許願
【整理番号】 23-AIN-11P
【提出日】 平成15年 9月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B61R 21/00
G08G 1/16

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
【氏名】 柿並 俊明

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
【氏名】 平槇 崇

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
【氏名】 秋田 時彦

【特許出願人】
【識別番号】 000000011
【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代理人】
【識別番号】 100084124
【弁理士】
【氏名又は名称】 池田 一眞

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 063142
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006325

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

撮像手段によって路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置において、画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出するエッジ点検出手段と、該エッジ点検出手段で検出した複数のエッジ点に対して、各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントを作成し、所定の関係にある複数の線セグメントをグループ化してセグメント群を作成するセグメント群作成手段と、該セグメント群作成手段が作成したセグメント群に適合する曲線を検出する曲線検出手段と、該曲線検出手段で検出した曲線のうち左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線と前記セグメント群作成手段が作成したセグメント群を照合し、前記走行レーンの中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定し、前記走行レーンの中心に対して前記最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置を、前記走行レーンの境界線の位置として特定するレーン境界線位置特定手段とを備えたことを特徴とする路面走行レーン検出装置。

【請求項 2】

前記セグメント群作成手段が、前記複数の線セグメントの中で、所定の線セグメントに対する所定の距離と方位の範囲内に存在する他の線セグメントを一つのグループとして前記セグメント群を作成するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の路面走行レーン検出装置。

【請求項 3】

撮像手段によって路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置において、画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出するエッジ点検出手段と、該エッジ点検出手段で検出した複数のエッジ点に適合するエッジ点群の曲線を検出する曲線検出手段と、該曲線検出手段で検出した曲線の構成に寄与するエッジ点群をグループ化してセグメント群を作成するセグメント群作成手段と、前記曲線検出手段で検出した曲線のうち左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線と前記セグメント群作成手段が作成したセグメント群を照合し、前記走行レーンの中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定し、前記走行レーンの中心に対して前記最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置を、前記走行レーンの境界線の位置として特定するレーン境界線位置特定手段とを備えたことを特徴とする路面走行レーン検出装置。

【請求項 4】

前記セグメント群作成手段は、前記曲線検出手段で検出した曲線の構成に寄与するエッジ点群に対してエッジヒストグラムを作成し、ヒストグラムピークに寄与するエッジ点群をグループ化して前記セグメント群を作成するように構成したことを特徴とする請求項 3 記載の路面走行レーン検出装置。

【請求項 5】

前記エッジ点検出手段が、前記撮像手段によって撮像した画像上で前記複数のエッジ点を検出した後、前記複数のエッジ点の座標値を 3 次元路面座標に逆投影して前記複数のエッジ点として出力するように構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の路面走行レーン検出装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】路面走行レーン検出装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、路面上の走行レーン検出装置に関し、特に車両前方の路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置に係る。

【背景技術】

【0002】

自動車の自動制御や運転者の運転支援等においては、カメラで撮像した画像から路面上の走行レーンを適切且つ安定的に検出することが重要となる。通常、路面上には、走行レーン（車線）の境界を識別するレーン境界線をはじめ種々の目的に応じて標示線が塗装されており、実線又は破線もしくはブロック状というように異なる形態の標示線や、白色あるいは黄色というように異なる色彩の標示線が混在し、更には、これらの標示線が複合されたものも存在する。

【0003】

例えば、図3はトンネルの入口近傍の2車線の路面における標示線を含む画像DSの一例であるが、走行レーンDLの左側の境界を示すレーン境界線LBとして、白色又は黄色で実線の標示線が用いられ、その内側に塗装された白色でブロック状の標示線が走行誘導線LGとして用いられている。また、走行レーンDLの右側の境界を示すレーン境界線RBとしては、白色又は黄色で破線の標示線が用いられ、その内側に塗装された白色でブロック状の標示線が走行誘導線RGとして用いられている。通常、これらの標示線の幅は20cmに設定され、破線の標示線は塗装部の長さが8m、塗装部間の空白部分の長さが10cmに設定され、ブロック状の標示線の幅は30cmに設定され、塗装部の長さが2~3mで、塗装部間の空白部分の長さが2~3mに設定されている。尚、本願においては、レーン境界線あるいは走行誘導線は機能からみた標示線を意味し、路面上の白線又は黄線そのものを指すときはレーンマークという。

【0004】

上記のように種々の標示線によって識別された路面上の走行レーンを検出する装置については、従来から種々提案されており、例えば特許文献1に開示されている。同公報においては、車両用走路判定装置および車両制御装置に関し、検出された互いに隣接する複数の標示線から車両における所定の基準線を適切に設定することを目的として、次のように構成されている。即ち、カメラによる撮像画像から道路の路面上に描かれた標示線を検出構成されている。即ち、カメラによる撮像画像から道路の路面上に描かれた標示線を検出し、その中から走行レーンを区切る一対の白線となるべき標示線を抽出する。そして、白線として抽出された一対の標示線の間隔を検出する。白線として抽出された一対の標示線の間隔が検出されている状況下において、カメラによる撮像画像から道路の少なくとも一方側において互いに隣接する複数の標示線が検出された場合、その時点で検出されている白線としての一対の標示線の間隔に基づいて、その間隔に最も合致する一対の標示線を白線として抽出する旨記載されている。

【0005】

また、特許文献2には、車線境界を安定に検出することを目的とし、以下のように構成された車線境界検出装置が提案されている。即ち、画像データの空間的な濃度変化に対する感度が比較的高く設定され、画像データから第一の輪郭線情報を抽出する第一の輪郭情報検出手段と、画像データの空間的な濃度変化に対する感度が比較的低く設定され、画像データから第二の輪郭線情報を抽出する第二の輪郭情報検出手段と、第一及び第二の輪郭線情報から白線群の最外輪郭情報を抽出する輪郭抽出手段が備えられ、該最外輪郭情報に基づいて車線境界位置が設定される。従って、濃度変化に対する感度が高く設定されることで一方には白線間の隙間に応するエッジの情報が含まれ、他方にはそれが含まれないので、その隙間に応するエッジの情報の削除が容易になる旨記載されている。

【0006】

更に、特許文献3にも、上記と同様の目的で、以下のように構成された車線境界検出裝

置が提案されている。即ち、最外輪郭抽出部（特許文献3における符号15。以下同様）は、フレームバッファ部（13）に記憶された原画像データとエッジ検出部（14）にて検出されたエッジの位置情報を含む輪郭データに基づいて白線群の最外輪郭情報を抽出する。最外輪郭抽出部（15）は、原画像データから抽出されたエッジの位置情報を含む輪郭データに基づいて、該エッジが白線群を構成する白線の間に生じた隙間に對応するか否かを判定し、該隙間に對応するエッジを輪郭データから削除する旨記載されている。

【0007】

そして、特許文献4にも、上記と同様の目的で、以下のように構成された車線境界検出装置が提案されている。即ち、撮像手段により所定領域の車線を含む移動体の走行レーンを撮像して、画像データを得る。この得られた画像データに基づき、濃度ヒストグラムを作成し、ヒストグラムの集まりを検出してグループ化を行う。そして、グループ化されたヒストグラムの中で、個々のヒストグラムの中央となる第1中央位置を検出し、第1中央位置に基づき、グループ化されたヒストグラムの集まりの中で中央となる第2中央位置を検出する。更に、異なるグループのヒストグラム間どうしの第2中央位置に基づき、レンマークまたはレーンマークが複数存在するレンマーク群の中央を検出し、レンマーク境界位置を決めるようにしたので、画像データに基づくヒストグラムの作成により、安定したレンマーク境界位置の検出が行える旨記載されている。

【0008】

一方、画像処理技術に関し、直線検出方法としてHough変換が広く知られており、例えば、下記の非特許文献1に解説されている。このようなHough変換はノイズにロバストな直線検出方法として知られ、 (x, y) 座標系の点を (ρ, θ) 極座標系上の曲線に変換する過程で、 (x, y) 座標系で同一の直線上にあった特徴点による (ρ, θ) 座標系上の曲線は1点で交差することを特徴としている。更に、近年コンピュータビジョンにおいて、ロバスト法の一種であるRANSAC (Random Sample Consensus) が注目されており、下記の非特許文献2に詳細に解説されている。また、下記の非特許文献3にも、RANSACが解説されている

【0009】

【特許文献1】特開2003-168198号公報

【特許文献2】特開2003-187227号公報

【特許文献3】特開2003-187252号公報

【特許文献4】特開2003-178399号公報

【非特許文献1】田村秀行監修「コンピュータ画像処理入門」、総研出版、昭和60年3月10日第1版第1刷発行、127頁及び128頁

【非特許文献2】Martin A. Fischero及びRobert C. Bolles著「Random Sample Consensus : A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography」、Graphics and Image Processing, vol. 24(6)のpage 381-395。1981年発行

【非特許文献3】Richard Hartley及びAndrew Zisserman著「Multiple View Geometry in Computer Vision」、Cambridge University Press. 2000年8月発行、101頁乃至107頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前掲の特許文献1には、道路のレーン境界線として少なくとも一方側において互いに隣接する複数の標示線が検出されたときに、その時点で検出されている一対の標示線の間隔に基づいて、その間隔に最も合致する一対の標示線を白線として抽出すると記載されており、両側のレーン境界線の間隔が一定であることを前提としている。また、複数の標示線の中から基準線を特定することは容易ではなく、更なる改良が望まれる。

【0011】

また、前掲の特許文献2においては、空間的な濃度変化に対する感度の異なる2種類の

輪郭検出方法により、複数標示線の隙間には感度を低くして最外輪郭位置を特定することとされており、照明条件等に起因して標示線と隙間のコントラストが不十分であったり、飽和して画像がつぶれても安定的に最外輪郭の位置を特定することはできるが、本来のレーン境界線の位置にある標示線を検出することは至難である。

【0012】

更に、特許文献3に記載の装置においては、エッジの間隔が狭くまた両エッジ位置の濃度差が小さい場合には複数の標示線の隙間と捉え、そのデータを採用しないようにして最外輪郭位置を抽出することとしており、上記と同様、安定的に最外輪郭の位置を特定することはできるが、これも、本来のレーン境界線の位置にある標示線を検出することは至難である。

【0013】

そして、特許文献4に記載の装置においては、画像を微分して得られるエッジのヒストグラムを作成してグループ化し、個々の標示線の中央位置やグループとしての中央位置を検出し、標示線の数等によって、中央位置や最も内側の位置を基準線として採用するようしているが、レーン境界線の位置を安定的に特定するという要請に充分応えているとは言い難い。特に、図3に示すブロック状の標示線は幅が30cmと広いので、仮にこのブロック状の標示線が走行レーンの両側でレーン境界線として認識されると、ブロック状の標示線と実際のレーン境界線との間隔も含め、レーン幅（車線幅）が実際のレーン幅に比し1m弱狭くなることになり、場合によっては円滑な走行制御等が困難となる。従って、ブロック状の標示線を、走行レーンの境界線に対し確実に峻別し得ることが必要である。

【0014】

そこで、本発明は、車両前方の路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置において、走行レーンの境界線の位置を安定的に特定し得る路面走行レーン検出装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題を達成するため、本発明は、請求項1に記載のように、撮像手段によって路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置において、画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出するエッジ点検出手段と、該エッジ点検出手段で検出した複数のエッジ点に対して、各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントを作成し、所定の関係にある複数の線セグメントをグループ化してセグメント群を作成するセグメント群作成手段と、該セグメント群作成手段が作成したセグメント群に適合する曲線を検出する曲線検出手段と、該曲線検出手段で検出した曲線のうち左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線と前記セグメント群作成手段が作成したセグメント群を照合し、前記走行レーンの中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最も内側標示線として特定し、前記走行レーンの中心に對して前記最も内側標示線の外側に隣接する曲線の位置を、前記走行レーンの境界線の位置として特定するレーン境界線位置特定手段とを備えることとしたものである。尚、上記の曲線には複数の直線によって実質的に曲線となるものを含む。所定の関係にある複数の線セグメントとしては、所定の線セグメントに対して例えば所定の距離と方位の範囲内に存在する線セグメントを順次選択し得るものを使う。

【0016】

而して、上記路面走行レーン検出装置において、請求項2に記載のように、前記セグメント群作成手段は、前記複数の線セグメントの中で、所定の線セグメントに対して所定の距離と方位の範囲内に存在する他の線セグメントを一つのグループとして前記セグメント群を作成するように構成することができる。

【0017】

また、本発明は、請求項3に記載のように、撮像手段によって路面を連続して撮像した画像から走行レーンを検出する路面走行レーン検出装置において、画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出するエッジ点検出手段と、該エッジ点検出手段で検出した複数のエッ

ジ点に適合するエッジ点群の曲線を検出する曲線検出手段と、該曲線検出手段で検出した曲線の構成に寄与するエッジ点群をグループ化してセグメント群を作成するセグメント群作成手段と、前記曲線検出手段で検出した曲線のうち左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線と前記セグメント群作成手段が作成したセグメント群を照合し、前記走行レーンの中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定し、前記走行レーンの中心に対して前記最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置を、前記走行レーンの境界線の位置として特定するレーン境界線位置特定手段とを備えたものとしてもよい。

【0018】

そして、前記セグメント群作成手段は、請求項4に記載のように、前記曲線検出手段で検出した曲線の構成に寄与するエッジ点群に対してエッジヒストグラムを作成し、ヒストグラムピークに寄与するエッジ点群をグループ化して前記セグメント群を作成するように構成するとよい。尚、上記のエッジヒストグラムは、上記エッジ点群の垂直成分に対して、水平方向に作成する水平方向エッジヒストグラムとすることが望ましい。

【0019】

尚、前記エッジ点検出手段は、請求項5に記載のように、前記撮像手段によって撮像した画像上で前記複数のエッジ点を検出した後、前記複数のエッジ点の座標値を3次元路面座標に逆投影して前記複数のエッジ点として出力するように構成するとよい。

【発明の効果】

【0020】

本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、請求項1及び3に記載の装置においては、走行レーンの中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定され、走行レーンの中心に対して最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置が、走行レーンの境界線の位置として特定されるので、セグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するロック状の標示線は、走行レーンの境界線とは峻別され、確実に除外される。従って、走行レーンの境界線の位置を安定的に特定することができる。

【0021】

前記セグメント群作成手段は、請求項2又は4に記載のように構成することにより、適切にセグメント群を作成することができる。また、前記エッジ点検出手段は、請求項5に記載のように構成することにより、複数のエッジ点の検出及び処理を適切に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

上記の構成になる本発明の路面走行レーン検出装置の具体的一態様について、以下に図面を参照して説明する。図1は路面走行レーン検出装置の一実施形態を示すもので、撮像手段VDによって路面を連続して撮像し、撮像した画像から走行レーンを検出するように構成されている。本実施形態では、画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出するエッジ点検出手段EDと、このエッジ点検出手段EDで検出した複数のエッジ点に対して各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントを作成し、所定の関係にある複数の線セグメントをグループ化してセグメント群を作成するセグメント群作成手段SDと、このセグメント群作成手段SDが作成したセグメント群に適合する曲線を検出する曲線検出手段CDとを備えている。そして、レーン境界線位置特定手段LDにて、曲線検出手段CDで検出した曲線のうち左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線とセグメント群作成手段SDが作成したセグメント群を照合し、走行レーン中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定し、この走行レーン中心に対して最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置を、走行レーンの境界線の位置として特定するように構成されている。

【0023】

上記図1の路面走行レーン検出装置は、図2に示すハード構成を有する。即ち、図示し

ない車両の前方に、撮像手段 VD として例えば CCD カメラ（以下、単にカメラという） CM が装着されており、路面を含む車両前方の視界が連続して撮像される。カメラ CM の映像信号は、ビデオ入力バッファ回路 VB 、同期分離回路 SY を経て A/D 変換されフレームメモリ FM に格納される。このフレームメモリ FM に格納された画像データは、画像処理部 VC で処理される。画像処理部 VC は、画像データ制御部 VP 、エッジ点検出部 EP 、セグメント群作成部 SP 、曲線検出部 CP 及びレーン境界線位置特定部 LP で構成されている。尚、エッジ点検出部 EP 、セグメント群作成部 SP 、曲線検出部 CP 及びレーン境界線位置特定部 LP は、夫々、図 1 のエッジ点検出手段 ED 、セグメント群作成手段 SD 、曲線検手段 CD 及びレーン境界線位置特定手段 LD に対応している。

【0024】

画像処理部 VC においては、フレームメモリ FM 内の画像データから、画像データ制御部 VP でアドレス指定されたデータが呼び出されてエッジ点検出部 EP に送られ、ここで複数のエッジ点が検出される。このように検出されたエッジ点データに対し、本実施形態では、セグメント群作成手段 SD において、各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントが作成され、所定の関係にある複数の線セグメントがグループ化されてセグメント群が作成される。更に、このセグメント群作成手段 SD で作成されたセグメント群に適合する曲線が、曲線検出手段 CD にて検出される。そして、レーン境界線位置特定部 LP では、前述のように曲線検出部 CP にて検出された曲線データの中から、左右のレーン境界近傍に分布する複数の曲線が選択され、これらの複数の曲線とセグメント群作成部 SP で作成されたセグメント群が照合され、走行レーン中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定される。而して、この走行レーン中心に対して最内側標示線の外側に隣接する曲線の位置が、走行レーンの境界線の位置として特定される。

【0025】

このように特定された走行レーンの境界線の位置は、更に必要に応じて、走行レーンの幅、道路の曲率、自車との位置、姿勢角等の検出結果と共に、システム制御部 SC (コンピュータ) に供給され、出力インターフェース回路 OU を介して外部のシステム機器 (図示せず) に出力される。尚、図 2 における CL 、 PW 、 IN は夫々クロック回路、電源回路及び入力インターフェース回路である。

【0026】

以下、上記エッジ点検出部 EP 、セグメント群作成部 SP 、曲線検出部 CP 及びレーン境界線位置特定部 LP の各部における処理を説明する。先ず、エッジ点検出部 EP においては、図 3 に示すようにカメラ CM によって撮像された画像 DS から複数のエッジ点が検出され、複数のエッジ点の画像面 (図示せず) から 3 次元路面座標への逆投影が行われる。即ち、画像面上で検出された複数のエッジ点及びカメラ CM のパラメータに基づいて、これら複数のエッジ点の座標値が、図 4 に示すように 3 次元路面座標の点群として逆投影される (図 4 の線分はエッジ点群を表している) 。尚、レーンマークとしての白線 (図 3 の LB, LG, RB, RG) が薄くなったり汚れたりし、あるいはカメラ CM の性能等に起因して、画像上の白線が隣接する部分で連結されたものとなることがあるので、図 4 の上方に示すように、下方部分と異なるエッジ点群となることがあり得るが、後述の処理によって誤差を惹起することなく、適切に判定される。

【0027】

曲線検出部 CP においては、路面上に逆投影された複数のエッジ点 (図 4 に代表して EGP で示す) に対して、例えば前述の RANSAC によって複数の直線を含む曲線があてはめられ、曲線フィッティングが行われる。この曲線のあてはめ (曲線フィッティング) に関しては、前述の Hough 変換を用いてもよいし、例えば最小自乗法を適用することもできる。また、エッジ点群 EGP に対して所定の属性に基づいてグループ化しておいて曲線フィッティングを行なうこととしてもよい。

【0028】

更に、図 5 に示すように、セグメント群作成部 SP にて、上記エッジ点群 EGP に対し

て各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントLSが作成される。次に、線セグメント群の中で、ある線セグメントLSに対して設定された距離と方位の範囲内に他の線セグメントLSが存在すれば、それらの線セグメントLS、LSは同一のグループに属するとして処理され、この処理が繰り返されることによって図6に示すように複数のグループが作成される（レーン中心に対して内側のグループをSGI、外側のグループをSGOとする）。尚、図6ではプラスエッジ（白線の左側で、図5にLS（+）として示す）が選択されてグループ化されているが、マイナスエッジ（白線の右側で、図5にLS（-）として示す）に対しても同様にグループ化される。

【0029】

そして、グループ化された線セグメントLSに対して曲線フィッティング（曲線当てはめ）が行われる。このときにも所定の属性に基づいてグループ化しておいて曲線フィッティングを行なってもよい。この線セグメントを用いて、曲線検出部CPにて検出された曲線がどのような属性のエッジ点によって構成されているのかが検証される。例えば図6のグループSGIの曲線が複数の周期的な短い線分によって構成されておれば、その曲線はロック状等の比較的短い標示線に当てはめられたものであると判定することができる。而して、このように、線セグメントが縦方向または横方向に所定の長さ及び周期を有しており、レーン境界線位置特定部LPにおいて、ロック状の標示線であると判断されたときには、その曲線（例えば図3のRG）はレーン境界線候補から外され、レーン中心に対してロック状の標示線（図3のRG）の外側の曲線（図3のRB）が走行レーンの境界線と判定される。

【0030】

上記の実施形態においては、先ず線セグメントLSを求め、それをグループ化して曲線フィッティングを行なうこととしているが、図1に破線の矢印で示すように構成し、複数のエッジ点に適合する曲線を検出し、この曲線の構成に寄与するエッジ点群をグループ化してセグメント群を作成する実施形態としてもよい。即ち、図2の画像処理部VCにおいては、曲線検出部CPにて複数のエッジ点に適合する曲線が検出され、セグメント群作成部SPにて、この曲線の構成に寄与するエッジ点群の垂直成分に対して水平方向エッジヒストグラムが作成され、ヒストグラムピークに寄与するエッジ点群がグループ化されてセグメント群が作成される。

【0031】

具体的には、3次元路面座標の路面上に逆投影された複数のエッジ点に対して、図7にHGで示すように、水平方向のエッジヒストグラムが作成される。この実施形態によれば、図7に示すように複数のピークPKが出現するが、夫々のピーク位置には垂直線成分が多く含まれるので、各ヒストグラムピークに寄与するエッジ群を一つのグループとすることができます。而して、ヒストグラムピークが縦方向（または横方向）に所定の長さ及び周期を有しており、レーン境界線位置特定部LPにおいて、ロック状の標示線であると判断されたときには、その標示線（RG）はレーン境界線候補から外され、レーン中心に対してロック状の標示線（RG）の外側の標示線（RB）が走行レーンの境界線とされる。

【0032】

以上のように、走路面上に設けられた車線境界を示す標示線には、単純な実線や破線の他に、その単純な標示線とロック状の標示線との組合せによる複数線が存在するので、従来装置においては、レーン境界として検出したい標示線（レーン境界線）の位置を安定的に特定することが困難であったが、本願の上記何れの実施形態においても、レーン境界線の位置を安定的に特定することができる。而して、警報システムや制御システムから期待される高い信頼性を充足する境界線認識が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態に係る路面走行レーン装置の主要構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る路面走行レーン装置のハード構成を示すブロック

図である。

【図3】本発明の一実施形態において撮像された画像の一例を示す正面図である。

【図4】本発明の一実施形態において路面座標に投影された複数のエッジ点を示す平面図である。

【図5】本発明の一実施形態において路面座標に投影された線セグメントを示す平面図である。

【図6】本発明の一実施形態において線セグメントのグループ化の一例を示す平面図である。

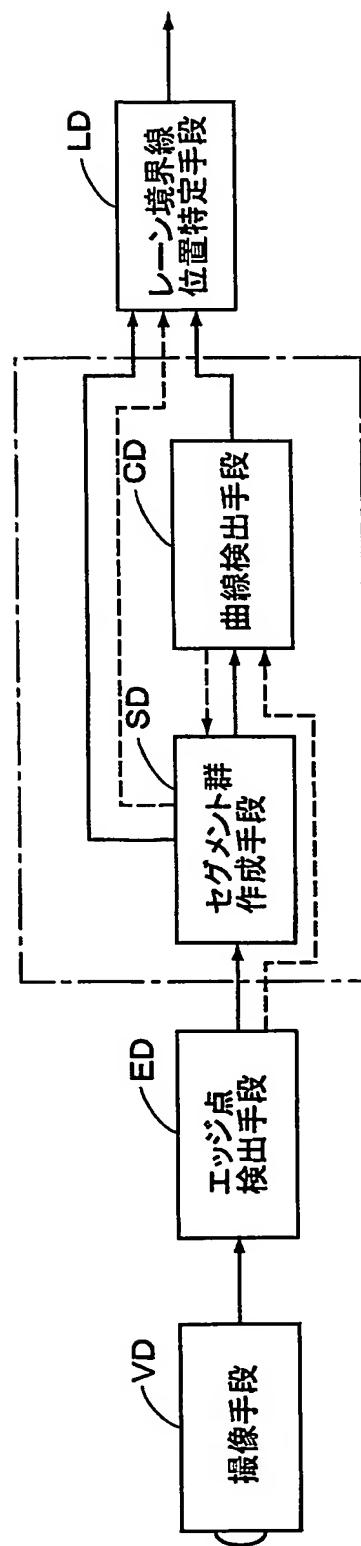
【図7】本発明の他の実施形態において路面座標に投影されたレーンマークの平面図と、これに対応する水平方向ヒストグラムを示すグラフである。

【符号の説明】

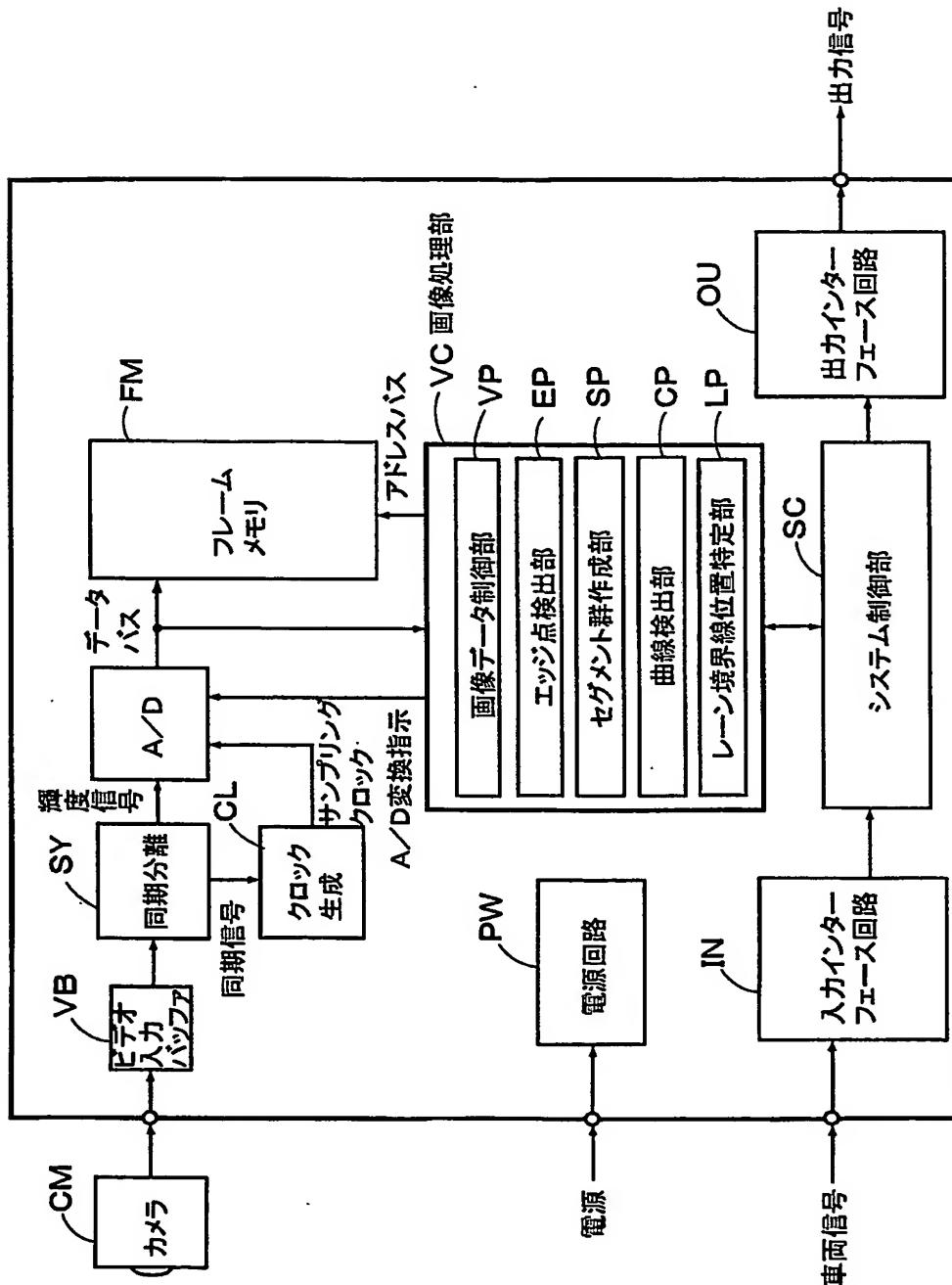
【0034】

VD	撮像手段
ED	エッジ点検出手段
SD	セグメント群作成手段
CD	曲線検出手段
LD	レーン境界線位置特定手段
CM	カメラ
VB	ビデオ入力バッファ回路
SY	同期分離回路
FM	フレームメモリ
VC	画像処理部
VP	画像データ制御部
EP	エッジ点検出部
CP	曲線検出部
SP	セグメント群作成部
LP	レーン境界線位置特定部

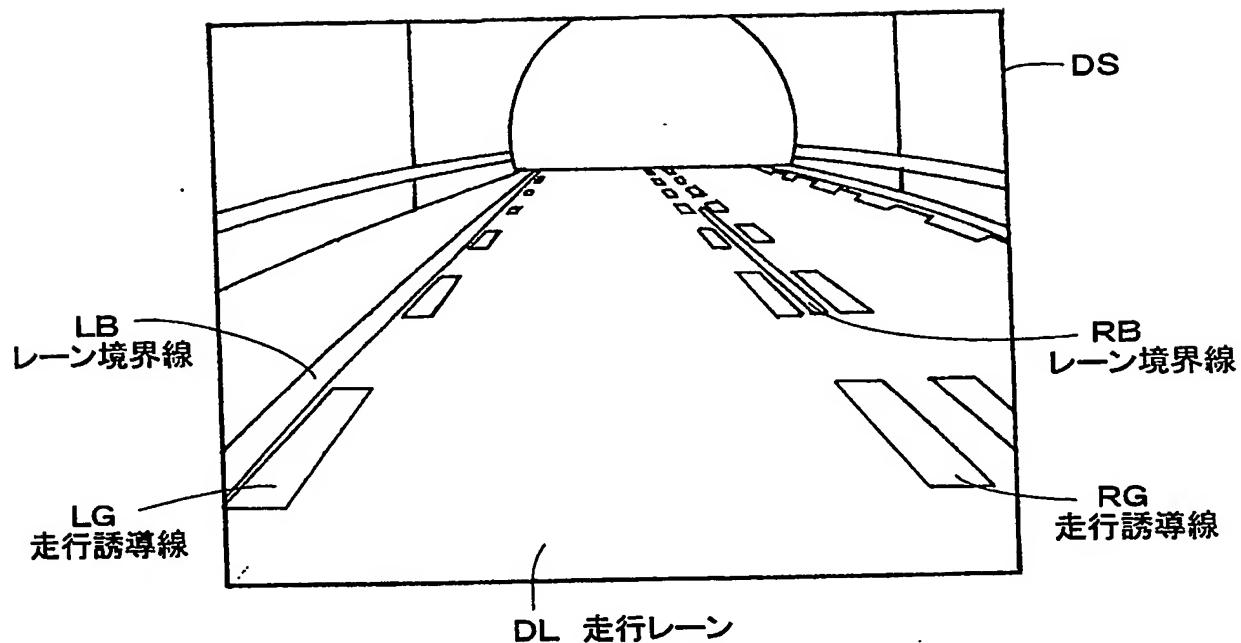
【書類名】 図面
【図 1】



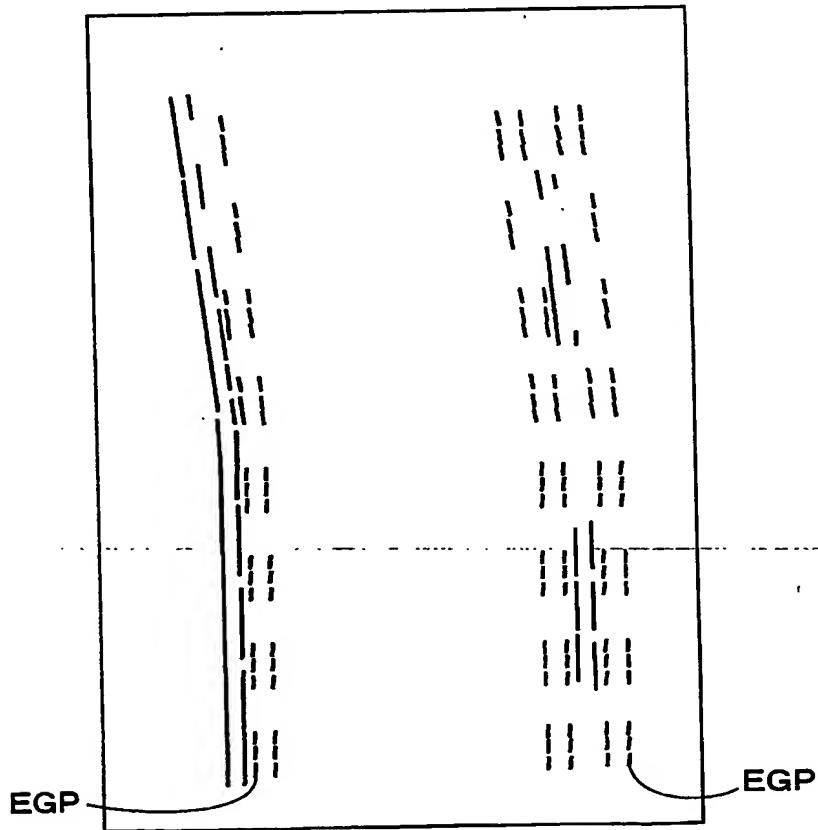
【図2】



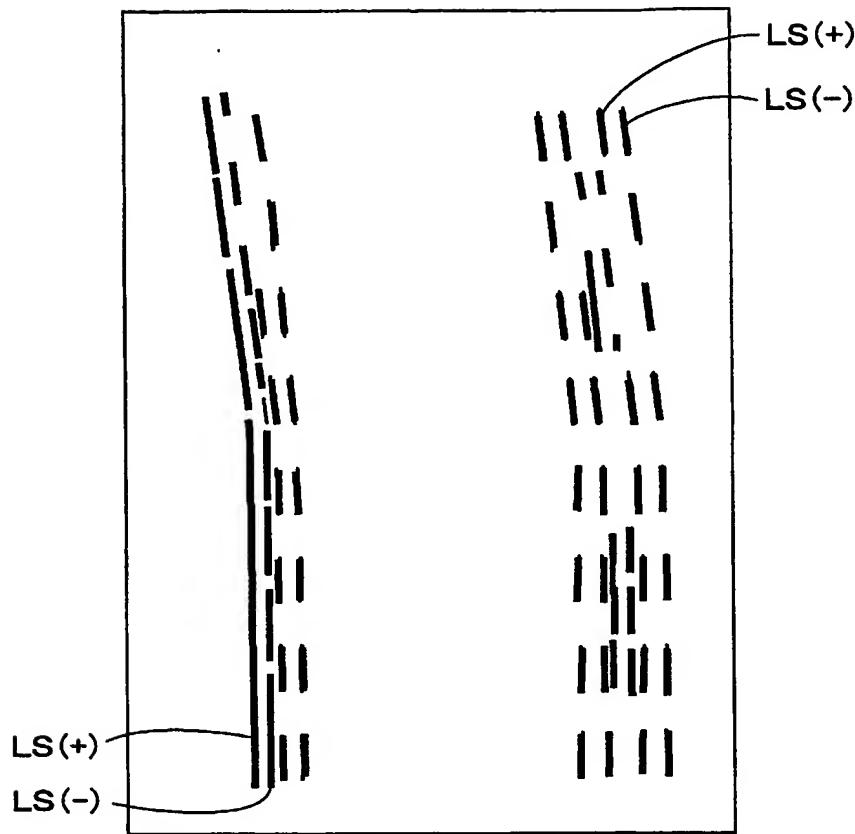
【図3】



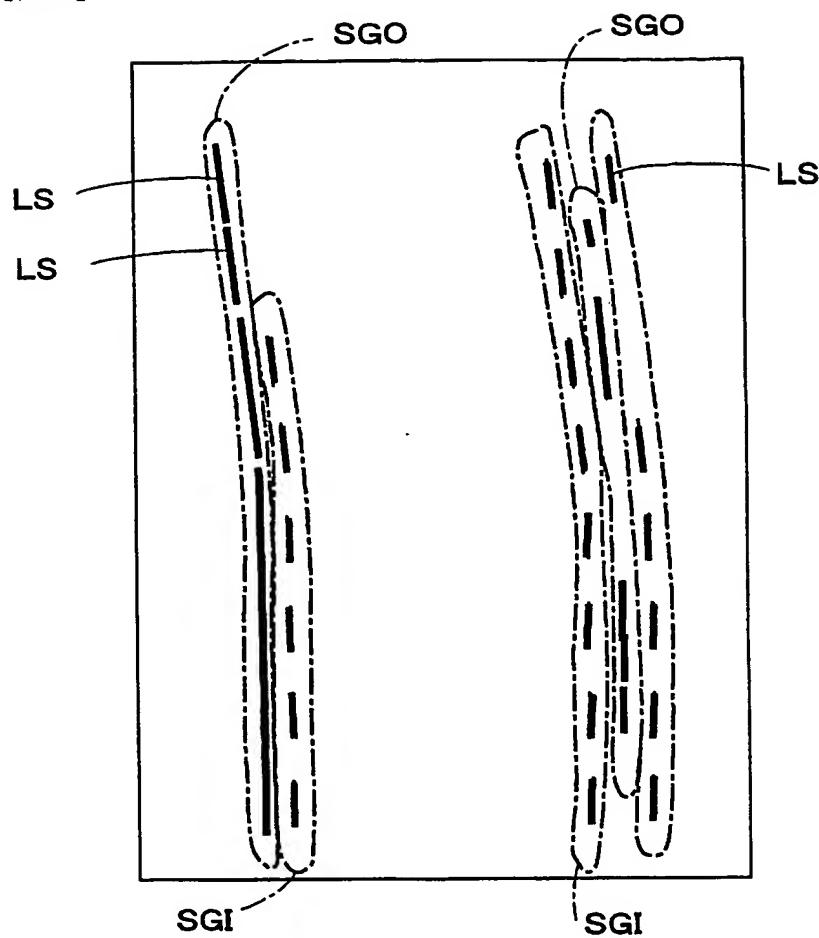
【図4】



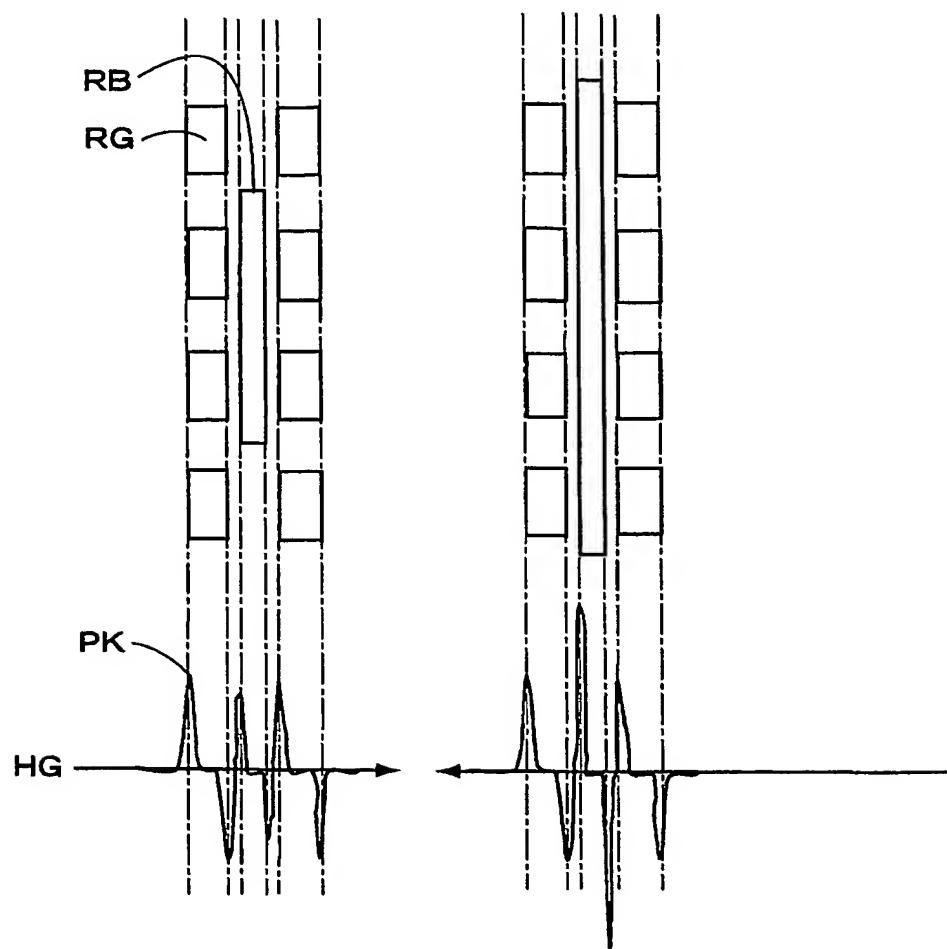
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】走行レーンの境界線の位置を安定的に特定し得る路面走行レーン検出装置を提供する。

【解決手段】エッジ点検出手段EDにて画像中の輪郭線から複数のエッジ点を検出し、セグメント群作成手段SDにて、各エッジ点間の距離と方位の連続性に基づいて線セグメントを作成し、所定の関係にある複数の線セグメントをグループ化してセグメント群を作成する。更に、曲線検出手段CDにて、このセグメント群に適合する曲線を検出する。そして、レーン境界線位置特定手段LDにて、走行レーン中心に最も近接した曲線を構成するセグメント群が所定の長さ及び繰り返し周期を有するときに最内側標示線として特定し、その外側に隣接する曲線の位置を、走行レーンの境界線の位置として特定する。

【選択図】

図1

特願 2003-331356

出願人履歴情報

識別番号 [000000011]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

氏名 アイシン精機株式会社